

## СОГЛАСОВАНО

## Генеральный директор

ЗАО «Радио и Микроэлектроника»

Е.В. Букреев



**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ГЦИ СИ СНИИМ

Зам. директора ФГУП «СНИИМ»

В.И. Евграфов

21.06.2012 r.



## Счетчики электрической энергии однофазные статические

РиМ 289.01, РиМ 289.02,

РиМ 289.03, РиМ 289.04,

РиМ 289.05, РиМ 289.06,

РиМ 289.07, РиМ 289.08,

РиМ 289.09, РиМ289.10

Методика поверки ВНКЛ.411152.044 ДИ

## Новосибирск

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии однофазные статические РиМ 289.01, РиМ 289.02, РиМ 289.03, РиМ 289.04, РиМ 289.05, РиМ 289.06, РиМ 289.07, РиМ 289.08, РиМ 289.09, РиМ 289.10 (далее – счетчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки. Методика соответствует требованиям ГОСТ 8.584-2004.

Межповерочный интервал счетчиков

16 лет.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки счетчиков должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

При получении отрицательных результатов при проведении любой операции поверка прекращается.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Наименование эталонных и вспомогательных средств поверки
1 Внешний осмотр	6.1	
2 * Испытание изоляции счетчика напряжением переменного тока	6.2	Универсальная пробойная установка УПУ-1М: испытательное напряжение до 10 кВ, погрешность установки напряжения не более 10 %
3 Опробование счетчика: а) идентификация ПО; б) опробование счетного механизма; в) проверка правильности работы испытательного выхода; г) проверка интерфейса PLC; д) проверка интерфейса RF; е) проверка интерфейса RS-485; ж) проверка электронной пломбы клеммной крышки (ЭПлК); з) проверка оптопорта; и) проверка кнопки управления (КнУ); к) проверка часов реального времени счетчиков (ЧРВ); л) проверка устройства коммутации нагрузки (УКН)	6.3	Установка УППУ-МЭ3.1. Номинальное напряжение 57,7/220 / 380 В, ток 0,001 – 100 А, класс точности 0,05. Персональный компьютер; Программа Crowd_Pk.exe Модем технологический РМ056.01-01 ВНКЛ.426487.012-01 (далее – МТРМ), только для испытаний по последовательностям а), г), ж), к), л) Конвертор USB-RF РиМ 043.01 ВНКЛ.426487.031 (далее – USB-RF) (в составе терминала мобильного РиМ 099.01, только для испытаний по последовательности д). Программа Setting_Rm_289.exe Конвертор USB-RS232/RS485 РиМ 093.01 ВНКЛ.426487.033 (далее - USB-RS) Устройство сопряжения оптическое УСО-2 ИГЛШ468351.008 (только для испытаний по последовательности з).
4 ** Замена элемента питания счетчика	6.16	Батарея ER 14250-VB 3,6V 1200 mAh. ф. ЕЕМВ.
5 ** Проверка функционирования счетчика после замены элемента питания	6.17	Установка УППУ-МЭ3.1 Персональный компьютер с операционной системой Windows 98 и выше. Программы Setting_Rm_289.exe Программа Crowd_Pk.exe

Наименование операции	Номер пункта методики	Наименование эталонных и вспомогательных средств поверки
6 Проверка стартового тока ***	6.4	Установка УППУ-МЭ3.1. Секундомер СО Спр-2Б Персональный компьютер с операционной системой Windows 98 и выше. МТРМ, Программа Crowd_Pk.exe USB-RS, Программа Setting_Rm_289.exe.
7 Проверка отсутствия самохода***	6.5	Установка УППУ-МЭ3.1. Секундомер СО Спр-2Б Персональный компьютер с операционной системой Windows 98 и выше. МТРМ, Программа Crowd_Pk.exe USB-RS, Программа Setting_Rm_289.exe.
8 Определение погрешности при измерении энергии ***	6.6	Установка УППУ-МЭ3.1. МТРМ, Программа Crowd_Pk.exe
9 Определение погрешности при измерении мощности ***	6.7	Установка УППУ-МЭ3.1. Персональный компьютер с операционной системой Windows 98 и выше. МТРМ, Программа Crowd_Pk.exe
10 Определение погрешности при измерении тока	6.8	Установка УППУ-МЭ3.1. Персональный компьютер с операционной системой Windows 98 и выше. МТРМ, Программа Crowd_Pk.exe
11 Определение погрешности при измерении напряжения	6.9	Установка УППУ-МЭ3.1. Персональный компьютер с операционной системой Windows 98 и выше. МТРМ, Программа Crowd_Pk.exe
12 Определение погрешности при измерении частоты сети	6.10	Установка УППУ-МЭ3.1. Персональный компьютер с операционной системой Windows 98 и выше. МТРМ, Программа Crowd_Pk.exe
13 Проверка точности при измерении максимального значения средней активной мощности на программируемом интервале Ринт макс, максимальной средней мощности на расчетный день и час Ррдч	6.11; 6.12	Не используются
14 Проверка точности при измерении показателей качества электроэнергии ПКЭи, ПКЭф.	6.13	Не используются

Наименование операции	Номер пункта методики	Наименование эталонных и вспомогательных средств поверки
15 Проверка счета количества импульсов на дискретном входе	6.14	Установка УППУ-МЭ3.1. Персональный компьютер с операционной системой Windows 98 и выше. МТРМ, Программа Crowd_Pk.exe Устройство контроля дискретных входов счетчика РиМ 289 ВНКЛ.411724.184 (далее – УПИМ) Эмулирование выходов типа «сухой контакт», частота срабатывания <b>0,25 Гц</b> , скважность 2.
<b>Примечания</b> <p>* допускается проводить до поверки. При предъявлении протокола испытаний повторные испытания по этой позиции не проводятся.</p> <p>** при первичной поверке не проводится.</p> <p>*** для счетчиков, для которых метрологические параметры при измерении реактивной энергии нормируют только для технического учета (см. приложение Ж), проверку характеристик точности при измерении реактивной энергии и мощности, стартового тока, отсутствие самохода при измерении реактивной энергии не проводят.</p>		

1.2 Допускается проведение поверки счетчиков с применением эталонных средств измерений и вспомогательных средств поверки, не указанных в таблице 1, но обеспечивающих контроль метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

## **2 Требования к квалификации поверителей**

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие эксплуатационную документацию счетчиков, руководство по эксплуатации на модем технологический РМ 056.01-01, устройство сопряжения оптическое УСО-2 ИГЛШ468351.008, терминал мобильный РиМ 099.01. К работе должны допускаться поверители, имеющие группу по электробезопасности не ниже 3.

## **3 Требование безопасности**

3.2 Помещение для проведения поверки и размещения поверочного оборудования должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

3.3 При проведении поверки должны соблюдаться Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей – Госэнергонадзор, М, 2007, ГОСТ 12.3.019-80.

## **4 Условия поверки**

4.2 Поверка должна осуществляться на поверенном оборудовании и с применением средств измерений, имеющих действующее клеймо поверки.

4.3 Условия поверки должны соответствовать требованиям 8.5 ГОСТ Р 52322-2005. Номинальным напряжением при проведении поверки считают 220 В.

4.4 На первичную поверку должны предъявляться счетчики, принятые отделом технического контроля предприятия-изготовителя или уполномоченными на то представителями организации, проводившей ремонт.

## **5 Подготовка к поверке**

5.1 Перед проведением поверки необходимо подготовить к работе терминал мобильный РиМ 099.01 (далее – МТ) (выполняет администратор сети или лицо, ответственное за подготовку оборудования). Порядок работы описан в приложении В.

5.2 Подготовить к работе поверочную установку в соответствии с требованиями ее эксплуатационных документов.

## **6 Проведение поверки счетчика**

### **6.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие счетчика следующим требованиям:

- в паспорте счетчика должна стоять отметка о приемке ОТК;
- поверхности корпуса не должны иметь механических повреждений;
- корпус не должен иметь трещин;
- надписи и обозначения на шильдике должны быть четкими и ясными;
- зажимная колодка должна иметь все винты без механических повреждений резьбы и шлицов;
- на крышке клеммной колодки должна быть изображена схема подключения.

### **6.2 Проверка изоляции**

6.2.1 Испытательное напряжение переменного тока 4 кВ должно быть приложено в течение 1 минуты между зажимами 1-4 счетчика, соединенными вместе, и «землей». Во время испытаний контакты 1-8 разъема для подключения выводов интерфейса RS-485, дискретных выходов и вывода ТМ должны быть соединены с «землей».

В качестве «земли» используется специально наложенная на корпус счетчика фольга, касающаяся всех доступных частей корпуса счетчика, и присоединенная к плоской проводящей

поверхности, на которой установлен счетчик. Фольга должна находиться на расстоянии не более 20 мм от зажимов и от отверстий для проводов.

Результат испытания считают положительным, если во время испытания не было искрения, пробивного разряда или пробоя.

Расположение контактов на клеммной колодке приведено на рисунках Г.1, Г.2.

### 6.3 Опробование счетчика

Счетчики выполняют измерение следующих видов энергии:

- а) активной энергии (импорт и экспорт, с 1 по 4 квадрант);
- б) реактивной энергии прямого направления R (индуктивная, 1 и 3 квадрант);
- в) реактивной энергии обратного направления R (емкостная, 2 и 4 квадрант).

Расположение квадрантов соответствует геометрическому представлению С1 по ГОСТ Р 52425-2005.

Исполнения счетчиков приведены в приложении Ж.

Счетчики имеют один конфигурируемый испытательный выход ТМ и соответствующий ему индикатор функционирования ТМ (см. рисунок Г.2). Перед проведением проверки точности при измерении энергии, а также для проверки стартового тока и отсутствия самохода необходимо провести конфигурирование испытательного выхода ТМ и индикатора функционирования ТМ для проведения проверки в режиме активной или реактивной энергии, выполнив соответствующие команды в рабочем окне программы – конфигуратора. Вид энергии отображается в рабочем окне программы –конфигуратора (активная/реактивная), а также может отображаться цветом подсветки дисплея счетчика.

Характеристики испытательного выхода соответствуют 5.11 ГОСТ Р 52320-2005.

Исполнения счетчиков отличаются наличием или отсутствием УКН, дискретных входов, наличием или отсутствием канала учета энергии по каналу нулевого провода (Io), а также перечнем имеющихся интерфейсов (подробнее см. приложение Ж). Оптический интерфейс и КнУ имеются у всех исполнений счетчиков.

Для проведения опробования и проверки требований точности, стартового тока и отсутствия самохода счетчик подключают к поверочной установке в соответствии со схемами подключения (см. рисунки Б.1, Б2, Б3) и эксплуатационной документацией на поверочную установку.

На схемах обозначено: Г, Н – сторона генератора и сторона нагрузки при подключении токовых цепей поверочной (испытательной) установки соответственно, U, 0 (N) – фазный и нулевой провода при подключении цепей напряжения поверочной (испытательной) установки соответственно.

**Внимание! При проверке точности счетчиков необходимо ослабить или удалить винты 1а и 3а (при наличии) клеммной колодки для размыкания цепей тока и напряжения счетчиков, проверить отсутствие замыкания между винтами 1а, 3а и винтами соответствующих клемм 1 и 3 (см. рисунки Е.1, Е2). После проведения проверки установить винты 1а и 3а (при наличии) на место.**

Органы управления поверочной установки устанавливают в соответствии с руководством по эксплуатации на поверочную установку.

Перед проведением испытаний счетчиков, оснащенных УКН, необходимо установить УКН в состояние «Замкнуто», если нет иных указаний. Управление УКН выполняют по интерфейсам PLC, RF или RS-485 (в зависимости от варианта исполнения) с использованием программ Crowd\_Pk.exe или Setting\_Rm\_289.exe при помощи команд управления нагрузкой (см. Руководство пользователя на программу Crowd\_Pk.exe, Руководство пользователя на программу Setting\_Rm\_289.exe электронные документы).

Для счетчиков, имеющих канал учета по нулевому проводу (канал Іо, см. приложение Ж) проверку характеристики точности при измерении энергии и тока проводят для каждого канала. Режимы, в которых следует проводить проверку, отмечены в соответствующих таблицах.

Прогрев проводят в течение 5 минут при номинальном напряжении и базовом токе, при коэффициенте мощности, равном 0,5.

### 6.3.1 Идентификация программного обеспечения

Идентификацию метрологически значимой части ПО счетчиков проводят во время прогрева счетчика путем считывания данных по интерфейсу PLC при помощи МТРМ с использование программы – конфигуратора Crowd\_Pk.exe.

Допускается для считывания данных по интерфейсу RS-485 использовать USB-RS и программу – конфигуратор Setting\_Rm\_289.exe.

Идентификацию ПО проводят в последовательности:

-Включить МТ (см. приложение В).

-Провести считывание данных со счетчика.

Результат проверки считают положительным, если идентификационный номер метрологически значимой части ПО для счетчиков соответствует данным, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Тип счетчика	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)
РиМ 289.01	20598
РиМ 289.02	20790
РиМ 289.03	37367
РиМ 289.04	21430
РиМ 289.05	37751
РиМ 289.06	37431
РиМ 289.07	21238
РиМ 289.08	22198
РиМ 289.09	38519
РиМ 289.10	23734

6.3.2 Опробование испытательного выхода, интерфейса PLC, интерфейса RF, интерфейса RS-485, оптопорта, ЧРВ, УКН, КнУ проводят во время прогрева счетчика или при определении погрешности по п. 8 таблицы 1 при базовом токе, номинальных значениях напряжения, частоты.

Перечень интерфейсов, подлежащих опробованию, определяют в соответствии с таблицей приложения Ж.

6.3.2.1 Опробование и проверка работы испытательного выхода заключается в установлении факта его работоспособности – наличия выходного сигнала ТМ, регистрируемого соответствующими устройствами поверочной установки.

Схемы расположения испытательного выхода счетчика, а также контактов и органов управления и индикации приведены в приложении Г.

6.3.2.2 Результат опробования счетного механизма считают положительным, если на дисплее счетчика отображаются показания счетчиков в кВт•ч (квар• ч), знаки на дисплее без искажений, во время проведения испытаний произошло приращение показаний счетчиков (см. приложение Е).

6.3.2.3 Опробование КнУ заключается в установлении факта работоспособности – при нажатии КнУ должна выполняться подсветка дисплея счетчиков и происходит перебор показаний на дисплее счетчика.

6.3.2.4 Опробование интерфейса PLC и ЧРВ счетчика заключается в проверке правильности считывания информации со счетчика при помощи МТРМ с использованием программы Crowd\_Pk.exe.

Порядок работы с программой Crowd\_Pk.exe приведен в приложении В.

Результат проверки считают положительным, если:

- в рабочем окне МТ отображаются тип и показания счетчика;
- при последовательных считываниях данных со счетчика текущее время ЧРВ счетчика в соответствующем поле рабочего окна программы Crowd\_Pk.exe изменяется синхронно с показаниями часов компьютера.

6.3.2.5 Опробование ЭПлК заключается в проверке правильности отображения данных о состоянии ЭПлК в журнале счетчика.

Проверку работоспособности ЭПлК проводят в последовательности (см. рисунок Б.2):

а) зафиксировать ЭПлК в нажатом состоянии;  
 б) подать на счетчик номинальное сетевое напряжение;  
 в) считать данные со счетчика при помощи МТРМ, выполнив соответствующие команды в рабочем окне программы Crowd\_Pk.exe. Зафиксировать записи в журналах счетчика, отображающие состояние ЭПлК;

г) отключить сетевое напряжение;  
 д) нарушить ЭПлК счетчика, для чего удалить фиксатор ЭПлК, наблюдать срабатывание реле (шепчок), а затем установить фиксатор на место. Контролировать время событий по часам ПК;  
 е) подать сетевое напряжение на счетчик;  
 ж) считать данные со счетчика. В рабочем окне программы должно появиться сообщение о срабатывании ЭПлК;  
 з) установить опцию «Сброс индикации пломбы» на панели «Установка для записи» в рабочем окне программы, выполнить команду «записать установки»;

и) считать записи в журнале счетчика в окне «Коррекции», отображающие состояние ЭПлК.

Допускается для считывания данных по интерфейсу RS-485 использовать USB-RS и программу – конфигуратор Setting\_Rm\_289.exe.

Результат проверки считают положительным, если последовательность выполнения проверок правильно отражена в журнале счетчика.

6.3.2.6 Опробование УКН заключается в проверке правильности выполнения коммутации УКН при управлении по интерфейсу PLC при помощи МТРМ с использованием программы Crowd\_Pk.exe.

Допускается для считывания данных по интерфейсу RS-485 использовать USB-RS и программу – конфигуратор Setting\_Rm\_289.exe.

Проверку выполняют при номинальном напряжении, токе, не превышающем 0,1 I<sub>Б</sub> и коэффициенте мощности, равном 1.

Порядок работы с программой Crowd\_Pk.exe при считывании данных со счетчиков при помощи МТРМ и управлении УКН, критерии годности описаны в приложении В.

Порядок работы с программой Setting\_Rm\_289.exe при считывании данных со счетчиков при помощи USB-RS и управлении УКН, критерии годности описаны в приложении В.

6.3.2.7 Опробование интерфейса RF заключается в регистрации факта считывания информации со счетчика при помощи USB-RF, с использованием МТ и установленной программы Crowd\_Pk.exe (см. приложение В). При проведении опробования необходимо обеспечить

расстояние от места расположения счетчика до USB-RF ( $100 \pm 5$ ) м. Результат опробования считают положительным, если в рабочем окне программы правильно отображается тип и заводской номер счетчика.

6.3.2.8 Опробование интерфейса RS-485 и ЧРВ счетчика заключается в регистрации факта считывания информации со счетчика при помощи USB-RS с использованием МТ и установленной программы Setting\_Rm\_289.exe (см приложение Д).

Результат опробования считают положительным, если:

- в рабочем окне МТ отображаются тип и показания счетчика;
- при последовательных считываниях данных со счетчика текущее время ЧРВ счетчика в соответствующем поле рабочего окна программы Setting\_Rm\_289.exe изменяется синхронно с показаниями часов компьютера.

6.3.2.9 Опробование оптопорта заключается в регистрации факта считывания информации со счетчика при помощи УСО с использованием МТ и программы Optoport.exe. Результат опробования считают положительным, если в рабочем окне программы правильно отображается тип и заводской номер счетчика, и отображаются данные, считанные со счетчика.

#### 6.4 Проверка стартового тока

Проверку стартового тока проводят при номинальном напряжении. Время испытания устанавливают равным 200 с, испытательный ток Iисп устанавливают в соответствии с таблицей 3.

Количество импульсов испытательного выхода определяется по изменению яркости индикатора ТМ при измерении активной энергии и реактивной энергии, одному импульсу соответствуют два изменения яркости – от состояния “выключено” до состояния “включено” и обратно. Перед подачей испытательного тока необходимо провести конфигурирование испытательного выхода и индикатора ТМ для соответствующего вида измеряемой энергии: состояние ТМА – для измерения активной энергии, состояние ТMR для измерения реактивной энергии.

**ВНИМАНИЕ!** При подаче напряжения на счетчик испытательный выход и индикатор функционирования ТМ автоматически конфигурируются в состояние ТМА (активной энергии). После выполнения конфигурирования испытательного выхода и индикатора функционирования в состояние ТMR (реактивной энергии), оно сохраняется до подачи соответствующей команды, если не было отключения сетевого напряжения..

Проверку стартового тока допускается проводить в последовательности:

-подать номинальное напряжение;

-установить испытательный ток в соответствии с таблицей 3. Испытание проводят при коэффициенте мощности  $\cos \phi = 1$  при измерении активной энергии, и при  $\sin \phi = 1$  при измерении реактивной энергии. При проверке стартового тока при измерении реактивной энергии рекомендуется устанавливать значение  $\phi = (86 \pm 2)^\circ$  для исключения влияния угловой погрешности измерительной установки;

- считать данные со счетчика при помощи МТРМ и МТ.

Таблица 3

Iисп, при измерении энергии , А		Значение текущей мощности при измерении энергии , Вт/вар не менее	
Активной	Реактивной	Активной	Реактивной
0,020	0,025	1,0	1,0

Результат проверки считают положительным, если значение мощности (активной или реактивной) в рабочем окне программы соответствует приведенному в таблице 3.

## 6.5 Проверка отсутствия самохода

После приложения напряжения, равного 115 % номинального значения (264,5 В), при отсутствии тока в цепи тока испытательный выход ТМ не должен создавать более одного импульса при каждом испытании. Время испытаний устанавливают в соответствии с таблицей 4. После подачи напряжения необходимо выполнить конфигурирование индикатора ТМ на соответствующий вид измеряемой энергии (ТМА или ТМР при измерении активной и реактивной энергии соответственно).

Количество импульсов испытательного выхода определяют по изменению яркости индикатора ТМ, одному импульсу соответствуют два изменения яркости – от состояния “выключено” до состояния “включено” и обратно.

Допускается проводить проверку отсутствия самохода в последовательности:

- подать испытательное напряжение;
- по истечении времени испытания, приведенного в таблице 4, считать показания счетчика при помощи МТРМ и МТ.

Таблица 4

Максимальный ток счетчика, А см. приложение Ж	Время испытания при измерении энергии, с, по ТМ /по текущей мощности		Значение текущей мощности при измерении энергии, Вт /вар	
	активной	реактивной	активной	реактивной
100	410 / 10	330 / 10	0	0
80	520 / 10	410 / 10	0	0

Результат испытания считают положительным, если значение мощности (активной и реактивной) в рабочем окне программы равны 0.

## 6.6 Определение погрешностей счетчика при измерении энергии (активной и реактивной)

Определение погрешностей счетчика при измерении энергии (активной и реактивной) проводят по методике, приведенной в руководстве по эксплуатации на поверочную установку.

6.6.1 Определение основной относительной погрешности счетчиков проводят при номинальном напряжении и значениях тока, приведенных в таблицах 5, 6. Погрешность поверяемого счетчика определяют по индикаторному устройству поверочной установки.

Таблица 5

Ток, от $I_B$	$\cos \varphi$	Квадрант	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении активной энергии, %	Угол $\varphi, {}^\circ$
0,05*	1	1	$\pm 1,50$	0
0,10	1	1	$\pm 1,00$	0
1,00*	1	1	$\pm 1,00$	0
$I_{\max}$	1	1	$\pm 1,00$	0
0,10	0,5 инд.	1	$\pm 1,50$	60
0,20	0,5 инд.	1	$\pm 1,00$	60
1,00	0,5 инд.	1	$\pm 1,00$	60
$I_{\max}^*$	0,5 инд.	1	$\pm 1,00$	60
0,10	0,8 емк.	4	$\pm 1,50$	323
0,20	0,8 емк.	4	$\pm 1,00$	323
1,00	0,8 емк.	4	$\pm 1,00$	323
$I_{\max}^*$	0,8 емк.	4	$\pm 1,00$	323

0,05	-1	3	$\pm 1,50$	180
Имакс	-1	3	$\pm 1,00$	180
0,20	-0,8 емк.	2	$\pm 1,00$	143
0,20	-0,5 инд.	3	$\pm 1,00$	240

Примечание -\* отмечены режимы для проверки по каналу Йо

Таблица 6

Ток, от $I_B$	$\sin \varphi$	Квадрант	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении реактивной энергии, %	Угол $\varphi$ , °
0,05	1	1	$\pm 2,50$	90
0,10	1	1	$\pm 2,00$	90
1,00*	1	1	$\pm 2,00$	90
Имакс	1	1	$\pm 2,00$	90
0,10	0,5 инд.	1	$\pm 2,50$	30
0,20	0,5 инд.	1	$\pm 2,00$	30
1,00	0,5 инд.	1	$\pm 2,00$	30
Имакс	0,5 инд.	1	$\pm 2,00$	30
0,10	0,5 емк.	2	$\pm 2,50$	150
0,20	0,5 емк.	2	$\pm 2,00$	150
Имакс	0,5 емк.	2	$\pm 2,00$	150
0,20	0,25 инд.	1	$\pm 2,50$	14
Имакс	0,25 инд.	1	$\pm 2,50$	14
0,20	0,25 емк.	2	$\pm 2,50$	166
Имакс*	0,25 емк.	2	$\pm 2,50$	166
0,05	-1	3	$\pm 2,50$	270
0,10	-1	3	$\pm 2,00$	270
0,20	-0,5 инд.	3	$\pm 2,00$	210
0,20	-0,5 емк.	4	$\pm 2,00$	330

Примечание -\* отмечены режимы для проверки по каналу Йо

6.6.2 Определение дополнительной погрешности счетчиков, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, проводят при базовом токе в режимах, приведенных в таблице 7 при измерении активной энергии и в таблице при измерении реактивной энергии.

Погрешность поверяемого счетчика определяют по индикаторному устройству поверочной установки.

Таблица 7

Напряжение от $U_{ном}$	$\cos \varphi$	Пределы дополнительной погрешности при измерении активной энергии, %	Угол $\varphi$ , °
0,90	1	$\pm 0,7$	0
1,10	1	$\pm 0,7$	0
0,90	0,5 инд.	$\pm 1,0$	60
1,10	0,5 инд.	$\pm 1,0$	60

Таблица 8

Напряжение от $U_{ном}$	$\sin \varphi$	Пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной энергии, %	Угол $\varphi$ , °
0,90	1	$\pm 1,0$	90
1,10	1	$\pm 1,0$	90
0,90	0,5 инд.	$\pm 1,5$	30
1,10	0,5 инд.	$\pm 1,5$	30

Результаты проверки погрешностей счетчика при измерении энергии считают положительными, если полученные значения погрешностей соответствуют требованиям, приведенным в таблицах 5, 6, 7, 8.

## 6.7 Определение погрешности при измерении активной и реактивной мощности с периодом интегрирования 1 с

6.7.1 Определение погрешности при измерении активной мощности с периодом интегрирования 1 с проводят при номинальном напряжении, базовом токе и коэффициенте мощности  $\cos \phi=1$ .

Проверку проводят в последовательности:

- подать на счетчик номинальное напряжение;
- подать базовый ток;
- определить значение допускаемой основной погрешности при измерении активной мощности по формуле

$$\delta_p = 100 \times (P_{исп} - P_{обр})/P_{обр}, \quad (1)$$

где  $\delta_p$  – расчетное значение допускаемой основной погрешности при измерении активной мощности, %;

$P_{обр}$  – текущее значение активной мощности с периодом интегрирования 1 с, определенной по показаниям поверочной установки;

$P_{исп}$  – текущее значение активной мощности с периодом интегрирования 1 с, определенное по показаниям проверяемого счетчика.  $P_{исп}$  определяют считыванием показаний при помощи МТРМ по данным в соответствующем окне программы Crowd\_Pk.exe (см. приложение В), или по показаниям на дисплее счетчика.

Результат испытаний считают положительным, если расчетное значение  $\delta_p$  не превышает  $\pm 1\%$ .

6.7.2 Определение погрешности при измерении реактивной мощности с периодом интегрирования 1 с проводят при номинальном напряжении, базовом токе и  $\sin \phi = 1$ . При проведении проверки рекомендуется устанавливать значение угла  $\phi = (86 \pm 2)^\circ$  для исключения влияния погрешности поверочной установки при задании угла  $\phi$  на результат определения вида (направления) реактивной энергии (индуктивной или емкостной).

Проверку проводят в последовательности:

- подать на счетчик номинальное напряжение;
- подать базовый ток;
- определить значение допускаемой основной погрешности при измерении реактивной мощности по формуле

$$\delta_Q = 100 \times (Q_{исп} - Q_{обр})/Q_{обр}, \quad (2)$$

где  $\delta_Q$  – расчетное значение допускаемой основной погрешности при измерении реактивной мощности, %;

$Q_{обр}$  – текущее значение реактивной мощности с периодом интегрирования 1 с, определенной по показаниям поверочной установки;

$Q_{исп}$  – текущее значение реактивной мощности с периодом интегрирования 1 с, определенное по показаниям проверяемого счетчика.  $Q_{исп}$  определяют считыванием показаний счетчика при помощи МТРМ по данным в соответствующем окне программы Crowd\_Pk.exe (см. приложение В), или по показаниям на дисплее счетчика.

Результат испытаний считают положительным, если расчетное значение  $\delta_Q$  не превышает  $\pm 2,0\%$ .

## 6.8 Проверка точности при измерении среднеквадратических значений тока

Проверку точности при измерении среднеквадратических значений тока проводят при номинальном напряжении в режиме, приведенном в таблице 9. Для счетчиков, имеющих два канала измерения (см. приложение Ж), проверку проводят для каждого канала.

Проверку проводят в последовательности:

- подать номинальное напряжение;
- подать ток в соответствии с режимами таблицы 8;
- определить значение допускаемой основной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока по каждой фазе по формуле

$$\delta_I = 100 \times (I_{исп} - I_{обр}) / I_{обр}, \quad (3)$$

где  $\delta_I$  – расчетное значение допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока %;

$I_{обр}$  – текущее значение тока, А, определенное по показаниям поверочной установки;

$I_{исп}$  – текущее значение тока, А, определенное по показаниям поверяемого счетчика.  $I_{исп}$  определяют считыванием показаний при помощи МТРМ по данным в рабочем окне программы Crowd\_Pk.exe, или по показаниям на дисплее счетчика.

Таблица 9

Ток, от $I_{обр}$	$\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Угол $\varphi, {}^\circ$
1,0	1	$\pm 1,0$	0

Результат проверки погрешностей счетчика при измерении среднеквадратических значений тока считают положительным, если полученные значения погрешностей соответствуют требованиям, приведенным в таблице 9.

## 6.9 Проверка точности при измерении напряжения

Проверку точности при измерении среднеквадратических значений напряжения проводят при базовом токе в режиме, приведенном в таблице 10.

Проверку проводят в последовательности:

- подать номинальное напряжение;
- подать базовый ток;
- определить значение допускаемой основной погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжения по каждой фазе по формуле

$$\delta_U = 100 \times (U_{исп} - U_{обр}) / U_{обр}, \quad (4)$$

где  $\delta_U$  – расчетное значение допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжения %;

$U_{обр}$  – текущее значение напряжения, В, определенное по показаниям поверочной установки;

$U_{исп}$  – текущее значение напряжения, В, определенное по показаниям поверяемого счетчика.  $U_{исп}$  определяют считыванием показаний счетчика при помощи МТРМ по данным в рабочем окне программы Crowd\_Pk.exe, или по показаниям на дисплее счетчика.

Таблица 10

Напряжение, от $U_{ном}$	$\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Угол $\varphi, {}^\circ$
1,0	1	$\pm 0,5$	0

Результат проверки погрешностей счетчика при измерении среднеквадратических значений напряжения считают положительным, если полученные значения погрешностей соответствуют требованиям, приведенным в таблице 10.

## 6.10 Проверка точности при измерении частоты напряжения сети

Проверку точности при измерении частоты напряжения сети проводят при базовом токе, номинальном напряжении, коэффициенте мощности, равном 1.

Проверку проводят в последовательности:

- подать на счетчик номинальное напряжение, установить номинальное значение частоты питающей сети, задать базовый ток. Допускается проводить проверку при значениях частоты, соответствующих рабочему диапазону частот;
- определить значение допускаемой основной погрешности при измерении частот по формуле

$$\Delta f = (f \text{ исп} - f \text{ обр}), \quad (5)$$

где  $\Delta f$  – расчетное значение допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты;

$f \text{ обр}$  – текущее значение частоты, Гц, определенное по показаниям поверочной установки или по показаниям частотомера;

$f \text{ исп}$  – текущее значение частоты, Гц, определенное по показаниям поверяемого счетчика.

Числовые значения определяют считыванием показаний при помощи МТРМ по данным в рабочем окне программы Crowd\_Pk.exe, или по показаниям на дисплее счетчика.

Результат проверки считают положительным, если  $\Delta f$  не превышает  $\pm 0,03$  Гц.

## 6.11 Проверка точности при измерении максимального значения средней активной мощности на программируемом интервале (Ринт макс)

При положительных результатах идентификации метрологически значимой части ПО и проверки точности при измерении текущей активной мощности дается заключение о соответствии счетчиков требованиям к точности при измерении Ринт макс.

## 6.12 Проверка точности при измерении максимальной средней мощности на расчетный день и час (Ррдч)

При положительных результатах идентификации метрологически значимой части ПО и проверки точности при измерении текущей активной мощности дается заключение о соответствии счетчиков требованиям к точности при измерении Ррдч.

## 6.13 Проверка точности при измерении показателей качества электроэнергии (ПКЭи, ПКЭf)

При положительных результатах идентификации метрологически значимой части ПО и проверки точности при измерении среднеквадратических значений напряжения и частоты сети дается заключение о соответствии счетчиков требованиям к точности при измерении ПКЭи, ПКЭf.

## 6.14 Проверка счета количества импульсов на дискретных входах

Проверку проводят при номинальном напряжении в последовательности:

- подключить УПИМ к разъему TJ2-8P8C проверяемого счетчика (см. рисунок Г.1);
- подать на проверяемый счетчик напряжение;
- выполнить конфигурирование счетчика при помощи МТРМ: ввести в счетчик данные УПИМ, используя соответствующие команды в рабочем окне программы-конфигуратора Crowd\_Pk.exe: постоянную эмулируемого счетчика энергоресурсов (установить 1 по каналам Л1, Л2, Л3), начальное значение эмулируемого счетчика энергоресурсов (установить 0,00 по каналам Л1, Л2, Л3),

- подать на дискретные входы счетчика от УПИМ 10 импульсов, при помощи кнопки «x10», во время подачи каждого импульса, индикаторы УПИМ изменяют яркость;

- по окончании счета считать показания счетчика, выполнив соответствующие команды в рабочем окне программы.

Допускается проверять количество подсчитанных импульсов по показаниям на дисплее счетчика.

Количество импульсов контролировать при помощи частотомера, подключенного к соответствующему контрольному гнезду УПИМ.

Результат проверки считают положительным, если количество импульсов, подсчитанное счетчиком, соответствует количеству поданных импульсов по каждому из каналов Л1, Л2, Л3.

### 6.15 Замена элемента питания

Для замены элемента питания необходимо:

- а) определить основную относительную погрешность счетчика при измерении активной энергии при номинальном напряжении, базовом токе, коэффициенте мощности, равном 1, по п. 6.6.1;
- б) отключить от счетчика напряжение;
- в) снять пломбу, отвинтить винт крепления кожуха к основанию корпуса и снять кожух;
- г) выпаять элемент питания;
- д) запаять новый элемент питания с характеристиками, указанными в таблице 1.

**Внимание! Срок хранения элемента питания на дату установки не должен превышать 1 год с момента изготовления элемента питания.**

**Если с момента выпуска счетчика или даты предыдущей поверки с заменой элемента питания прошло более 8 лет, то при проведении периодической или внеочередной поверки, а также после ремонта элемент питания необходимо заменить.**

Пайку допускается выполнять с использованием паяльной станции, при температуре  $(270 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , время пайки не более 3 с. Пайку выполнять припом ПОС 61 ГОСТ 21931-76 с использованием флюса ФКСп, R41-01i;

- е) установить кожух на основание корпуса, закрепить винтом и навесить пломбу.

### 6.16 Проверка функционирования счетчика после замены элемента питания

Проверка счетчика после замены элемента питания проводится для того, чтобы заново запустить встроенные ЧРВ, которые в результате проведенной замены элемента питания при отключенном сетевом напряжении остановились.

При проверке функционирования проводится также контроль того, что при вскрытии корпуса не нарушена работа элементов счетчика, обеспечивающих его метрологические характеристики.

Контроль проводят в последовательности:

- подать на счетчик номинальное напряжение и базовый ток;
- провести запуск ЧРВ (установить время) согласно приложению Д при помощи ПК с установленной программой-конфигуратором Setting\_Rm\_489.exe или согласно приложению В при помощи программы –конфигуратора Crowd\_Pk.exe (в зависимости от наличия интерфейсов, см. приложение Ж);
- определить допускаемую основную погрешность при базовом токе, номинальном напряжении, и коэффициенте мощности, равном 1;
- выполнить сброс ЭПлК, выполнив соответствующую команду в рабочем окне программы-конфигуратора.

Результат проверки функционирования считают положительным, если:

- произошел запуск ЧРВ. Критерием годности является изменение показаний ЧРВ в рабочем окне программы-конфигуратора синхронно с изменением показаний часов компьютера;
- значение допускаемой основной погрешности счетчика отличается от значения, полученного при проведении проверок по п. 6.15 а) перед заменой элемента питания, не более чем на величину, соответствующую погрешности поверочной установки.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки счетчика заносят в протокол. Форма протокола поверки счетчиков дана в приложении А.

7.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в соответствующем разделе паспорта счетчика и нанесением оттиска поверительного клейма. Счетчик пломбируют с оттиском поверительного клейма в установленном месте в соответствии с рисунком 1.

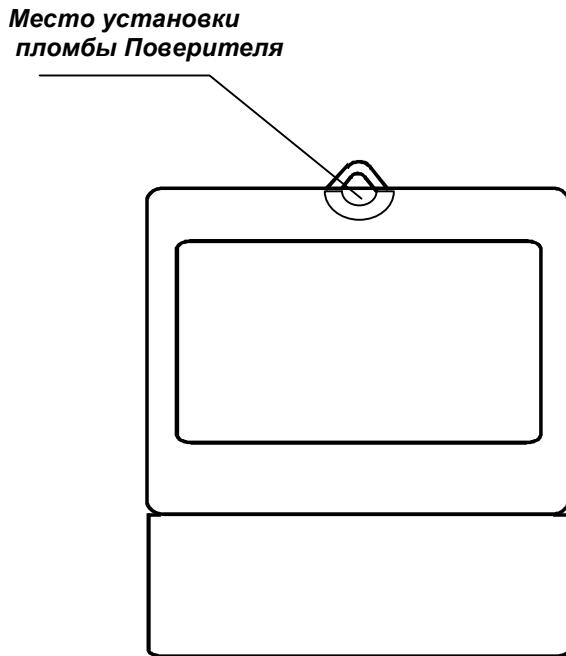


Рисунок 1

7.3 Положительные результаты периодической поверки счетчика оформляют свидетельством о поверке, гасят клеймо предыдущей поверки и пломбируют счетчик с оттиском поверительного клейма на установленном месте в соответствии с рисунком 1.

**Внимание! Пломбу на счетчик следует навешивать только с использованием мононити полизэфирной термофиксированной диаметром 0,4-0,5 мм ТУ 6-13-05018335-57-96 или аналогичной по техническим характеристикам. Использование пломбировочной проволоки или комбинированной лески пломбировочной недопустимо.**

7.4 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности. Клеймо и свидетельство предыдущей поверки гасят.

Технический директор ЗАО «Радио и Микроэлектроника»

С.П. Порватов

Гл. контролер ЗАО «Радио и Микроэлектроника»

А.Ф. Уточкина

**Приложение А1**  
**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ РиМ 289.04, РиМ 489.06**

Счетчик РиМ 489. № \_\_\_\_\_

Класс точности \_\_\_\_\_ Год выпуска \_\_\_\_\_

Дата предыдущей поверки: \_\_\_\_\_

Вид поверки (ненужное зачеркнуть) Первичная / Периодическая / Внеочередная

Поверочная установка \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_, свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_, срок действия до \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_.  
образцовый счетчик (энергомонитор) \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_, предназначена для поверки счетчиков класса точности \_\_\_\_\_ при соотношении основных относительных погрешностей эталонного и поверяемого счетчиков, не превышающем \_\_\_\_\_

Модем технологический РМ 056.01-01 ВНКЛ.426487.012-01 № \_\_\_\_\_, свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_, срок действия до \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_. г

Частотомер \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_, свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_, срок действия до \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_. г.  
(только для счетчиков, оснащенных дискретными входами, см. приложение Ж)

- 1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_
- 2 Проверка изоляции \_\_\_\_\_
- 3 Опробование (перечень интерфейсов и наличие УКН – см. приложение Ж. Для неиспользуемых отметить – «не используется»)  
Идентификация ПО \_\_\_\_\_ Опробование счетного механизма, ТМ \_\_\_\_\_  
КнУ \_\_\_\_\_ ЧРВ \_\_\_\_\_ ЭПлК \_\_\_\_\_ Оптопорт \_\_\_\_\_  
УКН (ток не более 0,1Iб) \_\_\_\_\_ PLC \_\_\_\_\_ RF \_\_\_\_\_ RS-485 \_\_\_\_\_
- 4 Замена элемента питания \_\_\_\_\_ (при первичной поверке не выполняется)
- 5 Проверка отсутствия самохода \_\_\_\_\_
- 6 Проверка стартового тока (активная энергия) \_\_\_\_\_
- 7 Определение основной погрешности при измерении активной энергии при номинальном напряжении 220 В (фазный провод)

Таблица А.1

Значение тока, А/ Минимальное число импульсов испытательного выхода поверяемого счетчика	Коэффициент мощности	Угол φ, °	Измеренное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
0,25 / 4 имп	1	0		± 1,5
0,50 / 4 имп	1	0		± 1,0
5,00 / 8 имп	1	0		± 1,0
I макс / 40 имп	1	0		± 1,0
0,50 / 4 имп	0,5 (инд)	60		± 1,5
1,00 / 4 имп	0,5 (инд)	60		± 1,0
5,00 / 8 имп	0,5 (инд)	60		± 1,0
I макс / 40 имп	0,5 (инд)	60		± 1,0
0,50 / 4 имп	0,8 (емк)	323		± 1,5
1,00 / 4 имп	0,8 (емк)	323		± 1,0
5,00 / 8 имп	0,8 (емк)	323		± 1,0
I макс 0 / 40 имп	0,8 (емк)	323		± 1,0

Примечание – значение I<sub>макс</sub>=80 А или I<sub>макс</sub>=100 А см. в приложении Ж.

**8 Определение основной погрешности при измерении активной энергии при номинальном напряжении 220 В (нулевой провод, канал Io) – только для исполнений, оснащенных каналом Io (см. приложение Ж)**

Таблица А.2

Значение тока, А/ Минимальное число импульсов испытательного выхода поверяемого счетчика	Коэффициент мощности	Угол φ, °	Измеренное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
0,25 / 4 имп	1	0		± 1,5
5,00 / 8 имп	1	0		± 1,0
I макс / 40 имп	0,5 (инд)	60		± 1,0
I макс 0 / 40 имп	0,8 (емк)	323		± 1,0

Примечания – значение I<sub>макс</sub>=80 А или I<sub>макс</sub>=100 А см. в приложении Ж.

**9 Определение дополнительной погрешности при измерении активной энергии при базовом токе 5 А**

Таблица А.3

Напряжение, В	Коэффици- ент мощности	Угол φ, °	Измеренное значение погрешности, %	Изменение погрешности, %	Пределы изменения погрешности, %
198	1,0	0			± 0,7
253		0			± 0,7
198	0,5 (инд)	60			± 1,0
253		60			± 1,0

**10 Определение основной погрешности при измерении активной мощности при номинальном напряжении 220 В и токе 5 А**

Таблица А.4

Угол φ, °	Показания счетчика, кВт	Показания энергомонитора (образцового счетчика), кВт	Расчетное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
0				± 1,0

**11 Определение погрешности при измерении среднеквадратических значений тока при номинальном напряжении 220 В**

Таблица А.4.1 канал фазного тока I<sub>ф</sub>

Угол φ, °	Показания счетчика, А,	Показания энергомонитора (амперметра), А	Расчетное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
0				± 1,0

Таблица А.4.1 канал нулевого провода Io (дополнительно для счетчиков, оснащенных Io)

Угол φ, °	Показания счетчика, А,	Показания энергомонитора (амперметра), А	Расчетное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
0				± 1,0

**12 Определение погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжения при базовом токе 5 А**

Таблица А.5

Угол φ, °	Показания счетчика, В	Показания энергомонитора (вольтметра), В	Расчетное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
0				± 0,5

**13 Определение погрешности при измерении частоты сети при номинальном токе 5 А, номинальном напряжении 220 В, коэффициенте мощности, равном 1**

Таблица А.6

Угол φ, °	Показания счетчика, Гц	Показания энергомонитора (частотометра), Гц	Расчетное значение погрешности, Гц	Пределы допускаемой погрешности, Гц
0				± 0,03

**14 Проверка точности при измерении Ринт макс**

При положительных результатах проверки точности при измерении текущей активной энергии и мощности дается заключение о соответствии счетчика требованиям к точности при измерении Ринт.

Заключение: \_\_\_\_\_

**15 Проверка точности при измерении Рдч**

При положительных результатах проверки точности при измерении текущей активной энергии мощности дается заключение о соответствии счетчика требованиям к точности при измерении максимальной средней мощности на РДЧ.

Заключение \_\_\_\_\_

**16 Проверка точности при измерении ПКЭ**

При положительных результатах проверки точности при измерении среднеквадратических значений тока и частоты сети дается заключение о соответствии счетчика требованиям к точности при измерении ПКЭ.

Заключение \_\_\_\_\_

**17 Проверка счета количества импульсов на дискретных входах при номинальном напряжении 220 В**

Заключение \_\_\_\_\_

**Внимание! Испытания 18-21 не проводят для счетчиков, у которых показатели точности при измерении реактивной энергии нормированы для технического учета (см. приложение Ж)**

**18 Определение основной погрешности при измерении реактивной энергии при номинальном напряжении 220 В**

Таблица А.6

Значение тока, А/ Минимальное число импульсов испытательного выхода поверяемого счетчика	sin φ	Угол φ, °/ квадрант	Измеренное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, при измерении реактивной энергии, %
0,25 / 4 имп	1	90 / 1		±2,50
0,50 / 4 имп	1	90/ 1		±2,00
5,00 / 8 имп	1	90/ 1		±2,00
I макс / 40 имп	1	90/ 1		±2,00
0,50 / 4 имп	0,5 инд.	30/ 1		±2,50
1,00 / 4 имп	0,5 инд.	30/ 1		±2,00
5,00 / 8 имп	0,5 инд.	30/ 1		±2,00
I макс / 40 имп	0,5 инд.	30/ 1		±2,00
0,50 / 4 имп	0,5 емк.	150/ 2		±2,50
1,00 / 4 имп	0,5 емк.	150/ 2		±2,00
I макс / 40 имп	0,5 емк.	150/ 2		±2,00
1,00 / 4 имп	0,25 инд.	14/ 1		±2,50
I макс / 40 имп	0,25 инд.	14/ 1		±2,50
1,00 / 4 имп	0,25 емк.	166/ 2		±2,50
I макс / 40 имп	0,25 емк.	166/ 2		±2,50
0,25 / 4 имп	-1	270/ 3		±2,50
0,50 / 4 имп	-1	270/ 3		±2,00
1,00 / 4 имп	-0,5 инд.	210/ 3		±2,00
1,00 / 4 имп	-0,5 емк.	330/ 4		±2,00

**19 Определение основной погрешности при измерении реактивной энергии при номинальном напряжении 220 В (нулевой провод, канал Io) – только для исполнений, оснащенных каналом Io (см. приложение Ж)**

Таблица А.6

Значение тока, А/ Минимальное число импульсов испытательного выхода поверяемого счетчика	$\sin \varphi$	Угол $\varphi$ , °/квадрант	Измеренное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, при измерении реактивной энергии, %
5,00 / 8 имп	1	90/ 1		±2,00
I макс / 40 имп	0,25 емк.	166/ 2		±2,50

**20 Определение дополнительной погрешности при измерении реактивной энергии при базовом токе 5 А**

Таблица А.7

Напряжение, В	$\sin \varphi$	Угол $\varphi$ , °/квадрант	Измеренное значение погрешности, %	Изменение погрешности, %	Пределы изменения погрешности, %
198	1,0	90/ 1			± 1,0
253		90/ 1			± 1,0
198	0,5 (инд)	30/ 1			± 1,5
253		30/ 1			± 1,5

**21 Определение основной погрешности при измерении реактивной мощности при номинальном напряжении 220 В и токе 5 А**

Таблица А.8

Угол $\varphi$ , °	Показания счетчика в окне программы, квар	Показания энергомонитора (образцового счетчика), квар	Расчетное значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
90				± 2,0

Заключение\_\_\_\_\_

Дата поверки\_\_\_\_\_

Поверку провел\_\_\_\_\_

## Приложение Б (обязательное)

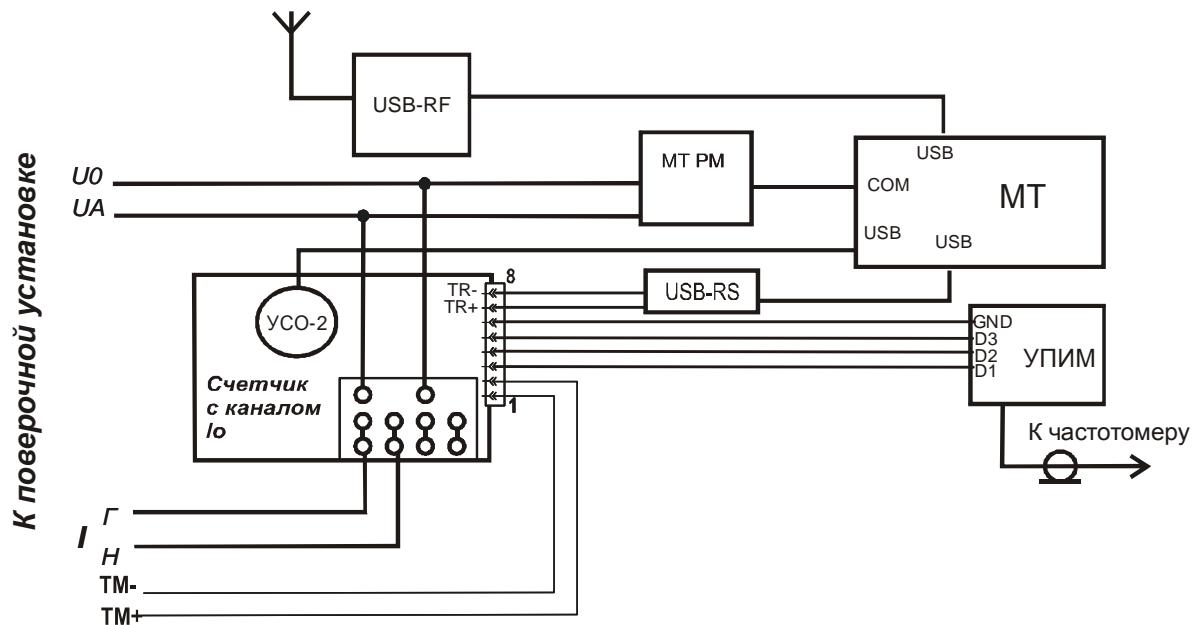


Рисунок Б.1 – Схема включения счетчиков, оснащенных каналом Io (см. приложение Ж) при проведении опробования, при проверке точности при измерении энергии, мощности и тока по каналу I<sub>Ф</sub>, при проверке точности при измерении напряжения, частоты сети, подсчете количества импульсов на дискретных входах.

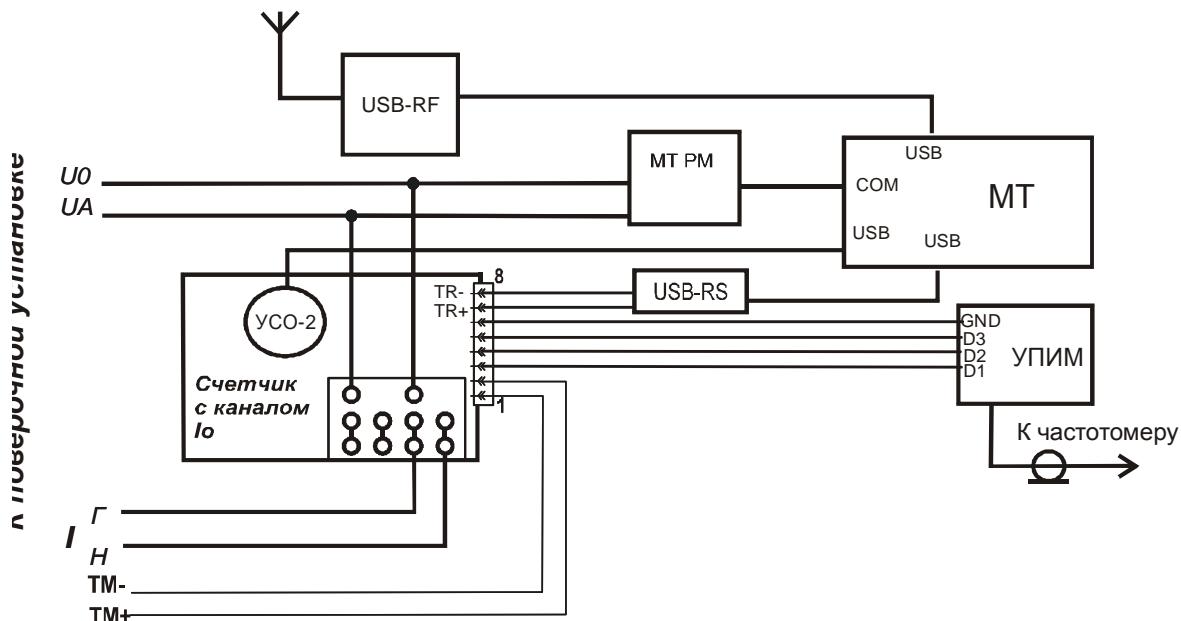


Рисунок Б.2 – Схема включения счетчиков, оснащенных каналом Io (см. приложение Ж) при проверке точности при измерении энергии, мощности и тока по каналу Io. При проведении проверки USB-RF и УПИМ не используются, но не требуют отключения.

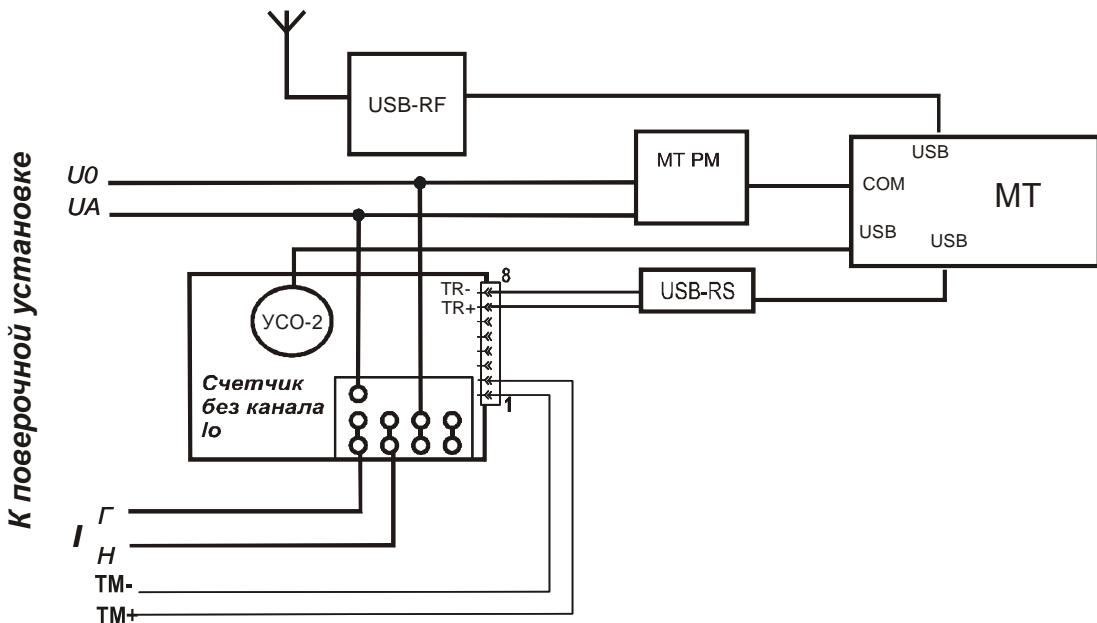
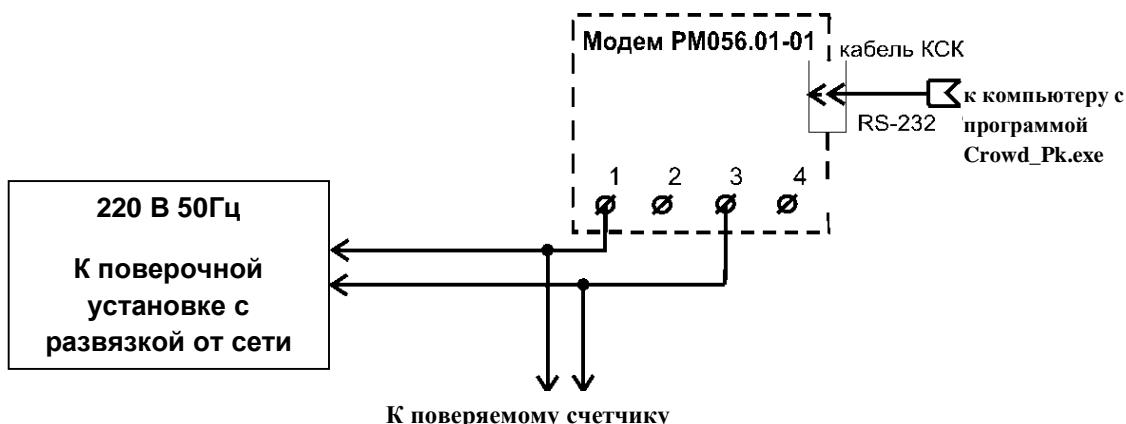


Рисунок Б.3 – Схема включения счетчиков, не оснащенных каналом Io (см. приложение Ж) при проведении опробования, при проверке точности при измерении энергии, мощности, тока, напряжения, частоты сети.

#### Примечания к рисункам

- 1 Конверторы и УПИМ могут быть подключены одновременно при наличии достаточного количества портов ПК.
- 2 Тип конвертора, используемый при проведении проверки, указан в соответствующем методе проверки.
- 3 Перечень интерфейсов, подлежащих опробованию в зависимости от исполнения счетчика, приведен в приложении Ж.
- 4 При подключении МТРМ следует руководствоваться рисунком Б.4.



**Внимание!** При проведении проверок между модемом РМ 056.01-01 и проверяемым счетчиком не должно быть развязывающих трансформаторов.

Рисунок Б.4 – Схема подключения МТРМ к проверяемому счетчику

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**(обязательное)**

**Порядок работы с программой Crowd\_Pk.exe при идентификации ПО, опробовании интерфейсов PLC, RF, ЧРВ, УКН и определении текущей активной и реактивной мощности с периодом интегрирования 1 с, тока, напряжения, частоты сети, при конфигурировании испытательного выхода, а также при проверке счета количества импульсов на дискретных входах**

Программа Crowd\_Pk.exe предназначена для занесения служебной информации в счетчики перед установкой их у потребителя, а также для проведения опробования интерфейсов PLC, RF.

Для поверки счетчика требуется мобильный терминал (далее – МТ) производства ЗАО «Радио и Микроэлектроника».

Для опробования интерфейса PLC требуется модем технологический РМ 056.01-01 ВНКЛ. 426487.012-01 (далее - МТРМ).

Для опробования интерфейса RF требуется конвертор USB-RF РиМ 043.01 ВНКЛ.426487.031 (далее – USB-RF).

Программа может работать в нескольких режимах, каждому режиму соответствует определенная кнопка.

Для опробования интерфейса PLC при помощи МТРМ используется кнопка **«Режим совместимости»**.

Для опробования интерфейса RF используется кнопка **«Радиомодем»**.

Другие кнопки для опробования не используются.

Подготовка оборудования:

- подключить МТРМ к СОМ порту МТ;
- подключить USB-RF к любому USB – порту МТ;
- подключить МТРМ к поверяемому счетчику согласно схеме рисунка Б.2 к одной из фаз. Рекомендуется подключать к фазе А, при этом показания счетчика считаются по всем измеряемым величинам по всем фазам;
- включить МТ (согласно РЭ на МТ);
- подать на счетчик и на МТРМ номинальное напряжение, убедиться в работоспособности МТРМ по появлению символов на дисплее;
- на рабочем столе дисплея МТ запустить программу Crowd\_Pk.exe, в отобразившемся рабочем окне программы «Программирование устройств через RFPLC» нажать кнопку «Режим совместимости», в поле «Порт» выбрать номер СОМ-порта, в поле «Частотный канал» выбрать номер частотного канала 1. Все остальные настройки оставить без изменения.

**1 Опробование интерфейса PLC** проводится в последовательности:

- нажать кнопку «Установить связь», при успешном установлении связи в правом верхнем углу отобразится символ круга зеленого цвета, в случае неудачного установления связи символ круга красного цвета, в этом случае следует проверить работоспособность МТРМ и правильность выбора СОМ-порта;
- ввести в полях «Номер цели» и «Номер ретранслятора» заводской номер поверяемого счетчика, в поле «Индекс ретрансляции» установить «0»;
- ввести в поле «Пароль» пароль счетчика, при выпуске из производства пароль – пустой.

**ВНИМАНИЕ!** Если пароль не известен, то следует обратиться в организацию, предоставившую счетчик на поверку.

- нажать кнопку «Прочитать» на панели «Инфо», закладки «РиМ»;

В полях «Тип», «Номер» должен отобразиться тип и заводской номер поверяемого счетчика.

Результат опробования считают положительным, если считанный номер и тип соответствует типу и заводскому номеру счетчика.

**2 Идентификация ПО** проводится в последовательности.

В рабочем окне программы Crowd\_Pk.exe:

- выбрать закладку «289»;
- нажать кнопку «Дополнительные»;

- нажать кнопку «Прочитать» на панели «Цифровой идентификатор ПО», при этом в поле отобразится число.

Результат проверки считают положительным, если считанное число соответствует значению цифрового идентификатора метрологически значимой части программного обеспечения счетчика, приведенному в таблице 2.

### 3 Опробование ЧРВ

Опробование ЧРВ проводят в последовательности:

В рабочем окне программы Crowd\_Pk.exe:

- нажать на закладку «Общие», при этом отобразится содержание данной закладки в виде набора панелей, а именно панель «Время»;
- нажать кнопку «Прочитать» на панели «Время», при этом произойдет считывание текущих ЧРВ счетчика.

**ВНИМАНИЕ!** Опция «Автопереход на летнее время» должна быть сброшена (снять флаг).

Выполнить считывание текущих показаний ЧРВ не менее 2 раз с интервалом 1 – 3 минуты.

Результат опробования считают положительным, если время, считанное с ЧРВ счетчика, изменяется синхронно с показаниями часов компьютера МП.

### 4 Проведение опробования УКН

В рабочем окне программы Crowd\_Pk.exe:

- выбрать вкладку «специфические для РиМ 289.02»;
- нажать на кнопку «Прочитать» на панели «номер пульта и режим нагрузки», при этом поле в панели должно отобразиться «Включено, запрещено включение с пульта»;
- контролировать установленное значение базового тока на индикаторе тока поверочной установки;
- выполнить команду размыкания УКН, для чего выбрать режим ««Выключено, запрещено включение с пульта», нажать кнопку «Записать»;
- контролировать значение тока на индикаторе тока поверочной установки, оно должно быть близким к нулю;
- выполнить команду замыкания УКН, для чего выбрать режим «Включено, запрещено включение с пульта».

Результат опробования считают положительным, если на индикаторе тока поверочной установки изменения тока соответствуют выполняемым командам.

### 5 Проведение опробования интерфейса RF

В рабочем окне программы Crowd\_Pk.exe:

- выбрать закладку «289»;
- выбрать вкладку «Общие», при этом отобразится содержание данной закладки в виде набора панелей;
- на панели «Режим радиомодема» нажать кнопку «Прочитать», в поле «Номер канала» отобразится номер частотного канала, на котором работает интерфейс RF;
- нажать кнопку «Разорвать связь»;
- нажать кнопку «Радиомодем», в поле «Порт» выбрать номер СОМ-порта, к которому подключен USB-RF, выбрать в поле «Частотный канал» номер считанного частотного канала;
- нажать кнопку «Установить связь». При успешном установлении связи в правом верхнем углу отобразится символ круга зеленого цвета, в случае отсутствия связи - символ круга красного цвета, в этом случае следует проверить работоспособность USB-RF и правильность выбора СОМ-порта;
- ввести в полях «Номер цели» и «Номер ретранслятора» заводской номер поверяемого счетчика, в поле «Индекс ретрансляции» установить «0»;
- ввести в поле «Пароль» пароль счетчика;
- нажать кнопку «Прочитать». На панели «Инфо» закладки «РиМ» в полях «Тип», «Номер» должны отобразиться тип и заводской номер поверяемого счетчика.

Результат опробования считают положительным, если считанный номер и тип соответствует типу и заводскому номеру счетчика.

## 6 Конфигурирование испытательного выхода

Конфигурирование испытательного выхода счетчиков РиМ 289.01, РиМ 289.02, РиМ 289.03, РиМ 289.04, РиМ 289.05, РиМ 289.06 .

Конфигурирование испытательного выхода счетчиков проводится в последовательности:

- выбрать вкладку «Служебные» на закладке «РиМ 289»;
- нажать кнопку «Прочитать» на панели «Телеметрический выход», в поле панели отобразится состояние испытательного выхода;
- для конфигурирования испытательного выхода счетчика в режим измерения активной энергии, выбрать «ТМ А» на панели «Телеметрический выход», нажать кнопку «Установить»;
- для конфигурирования испытательного выхода счетчика в режим измерения реактивной энергии, выбрать «ТМ R на панели «Телеметрический выход», нажать кнопку «Установить»;

**ВНИМАНИЕ!** После каждого снятия напряжения состояние испытательного выхода счетчика автоматически устанавливается в режим измерения активной энергии.

## 7 Проверка счета количества импульсов на дискретных входах

Проверка счета количества импульсов на дискретных входах проводится в последовательности:

- а) выбрать закладку «РиМ 289», затем подзакладку «Дополнительные»;
- б) выполнить конфигурирование дискретного входа «Л1», для чего выбрать в поле «№ дискретного датчика» на панели «Дискретные датчики» значение «1», ввести в поле «Показания» значение «0», в поле «Калибровка» значение «1», нажать кнопку «Установить»;
- в) выполнить конфигурирование дискретных входов «Л2» и «Л3» аналогично п. б).

При успешной конфигурирования дискретных входов в таблице, расположенной на панели «Дискретные датчики» отобразятся установленные параметры дискретных датчиков;

- г) выбрать подзакладку «Индикатор», далее выбрать опцию «Дискретные датчики» и нажать кнопку «Записать». При успешной записи индикации на дисплее счетчика начнут последовательно отображаться начальные показания эмулируемых счетчиков энергоресурсов во время индикации значений приращения показаний счетчиков энергоресурсов на дисплее отображаются символы «Л1, Л2, Л3».
- д) Нажать кнопку «x10» на УПИМ. При этом УПИМ генерирует последовательность из 10 «замыканий/размыканий» на каждом дискретном входе. Во время проверки, которая продолжается около 50 с, изменяется состояние индикаторов «Л1», «Л2», «Л3».
- е) По окончании проверки считать количество подсчитанных счетчиком импульсов. Считывание выполнить при помощи программы Crowd\_Pk.exe. Для считывания необходимо нажать кнопку «прочитать» на панели «Дискретные датчики». Допускается выполнять считывание показаний по данным, считанным с дисплея счетчика.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**(обязательное)**  
**Схема расположения индикаторов и клемм счетчика**

**1 Электрический испытательный выход ТМ и выводы интерфейса RS-485 и дискретные входы** выведены на 8-контактную розетку, установленную на электронном блоке и выведенную через отверстие в корпусе счетчика. Отверстие розетки закрыто заглушкой (см. рисунок Г.1).

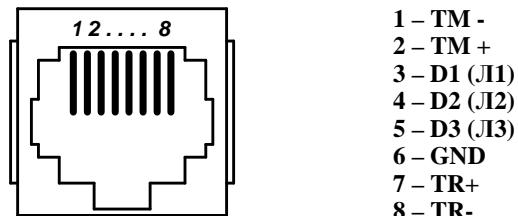


Рисунок Г.1 – Цоколевка розетки разъема электрического испытательного выхода ТМ, интерфейса RS-485 и дискретных входов (розетка TJ2-8P8C)

**Удалить или ослабить винты 1а и 3а при проверке точности**

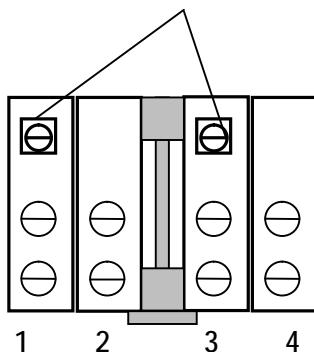


Рисунок Г.2 – Расположение контактов на клеммной колодке счетчиков, имеющих канал измерения по нулевому проводу (канал Io, см. приложение Ж)

**Удалить или ослабить винт 1а при проверке точности**

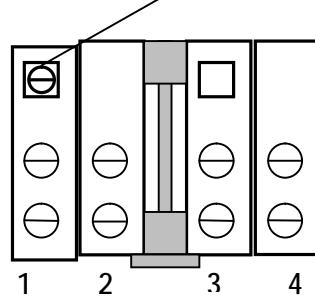


Рисунок Г.3 – Расположение контактов на клеммной колодке счетчиков, не имеющих канала измерения по нулевому проводу (без канала Io, см. приложение Ж)

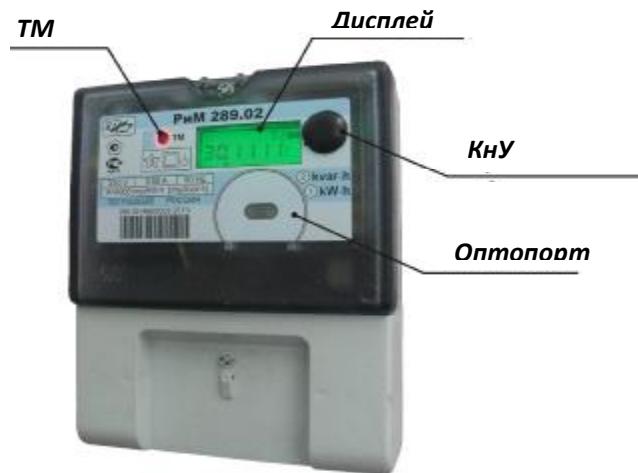


Рисунок Г.4 – Схема расположения индикаторов и органов управления счетчиков

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**(обязательное)**

**Порядок работы с программой *Setting\_Rm\_289.exe* при опробовании интерфейса RS-485, а также при дистанционном считывании показаний счетчика**

1 Программа *Setting\_Rm\_289.exe* предназначена для занесения служебной информации в счетчики перед установкой их у потребителя и считывания информации по интерфейсу RS-485 в компьютер.

Счетчики поставляются производителем со следующими установками:

- Пароль для чтения (транспортный пароль) – пустой.
- Пароль для записи (транспортный пароль) – пустой.
- Сетевой адрес интерфейса RS-485 равен двум последним цифрам заводского номера счетчика.
- На индикатор выводятся показания счетчика: суммарная активная энергия прямого направления, суммарная реактивная энергия прямого направления, суммарная текущая активная мощность, суммарная текущая реактивная мощность, а также показания счетчика по 1 тарифу текущие и на РДЧ.
- Не установлен флаг автоматического перехода на летнее / зимнее время.
- Базовое тарифное расписание – однотарифное.
- Расчетный день и час – 01 день 00 час.

Считывание данных со счетчиков возможно без указания пароля в окне «Пароль для доступа» в панели «Установки для записи».

Указывать пароль для чтения и пароль для записи необходимо только в случае изменения установок счетчиков. При первичной поверке счетчика с заводскими установками – пароль для чтения и пароль для записи «пустой», в случае дальнейших поверок, если счетчик находился в эксплуатации, – это пароли, записанные организацией, предоставившей счетчик на поверку. Пароли можно изменить в процессе работы программы, для этого предназначены поля с соответствующими названиями. Без правильно введенных паролей Вы не сможете установить новые параметры.

**ВНИМАНИЕ! При проведении поверки не следует изменять установки поверяемого счетчика без необходимости.**

2 При проведении опробования необходимо провести следующие действия:

2.1 При опробовании интерфейса RS-485 подключите счетчик к ПК с использованием конвертора USB-RS.

2.2 Подключите счетчик к сети.

2.3 Запустите программу *Setting\_Rm\_289.exe*. При старте программы на экран монитора выводится рабочее окно программы «Программирование РиМ 289».

#### **2.4 Опробования интерфейса RS-485**

2.4.1 Выберите требуемый Сом-порт ПК, тип канала связи «RS-485», установите скорость обмена 4800, в поле «Адрес» установите сетевой адрес ( заводские установки – две последние цифры заводского номера, в случае, если счетчик находился в эксплуатации, это записанный организацией сетевой адрес). Выполните команду «Установить связь». После установления связи поля закладки «Установка» будут заполнены данными подключенного счетчика.

В полях «Дата», «Время» отображаются текущие время и дата ЧРВ счетчика, в поле «Заводской номер» отображается заводской номер (совпадает с номером, указанным на шильдике, изменению не подлежит). На закладке «О счетчике» на панели «Время» выводятся время и дата часов ПК, флаг автоматического перехода на летнее / зимнее время. Недоступные для изменения опции показаны серым цветом. В поле «Показания (суммарные)» закладки «О счетчике» выводятся показания счетчика, в том числе по всем задействованным тарифам.

**2.5 Для выполнения опробования ЧРВ счетчика** - проконтролировать, что в полях «Дата», «Время» текущая дата и время ЧРВ счетчика соответствуют текущей дате и времени ПК (с учетом возможных расхождений, вызванных различием часовых поясов места эксплуатации счетчика и места проведения поверки), а изменение времени в полях «Дата», «Время» закладки «О счетчике» происходит синхронно с изменением данных на панели «Время» на закладке «Установка».

**2.6 Для выполнения запуска ЧРВ (установки времени) счетчика** после замены элемента питания необходимо выполнить следующие действия:

- на панели «Установки для записи» установить флагок в опции «Установить время», в панели «Время».

**ВНИМАНИЕ! Все остальные опции должны быть сброшены, иначе вы можете нарушить установки счетчика;**

- щелкнуть левой кнопкой мышки по кнопке «Записать установки» или нажать клавишу F12 на клавиатуре ПК;

- дождаться появления зеленого кружка на служебной панели окна программы. Это свидетельствует о проведенной записи параметров. Красный кружок предупреждает о некорректно заданных параметрах, запрете записи изменяемых параметров или о нарушении связи ПК со счетчиком;

- проконтролировать, что в панели «О счетчике» в полях «Дата», «Время» текущая дата и время соответствуют данным в панели «Время», а изменение времени в полях «Дата», «Время» происходит синхронно с изменением данных в панели «Время».

## **2.7 Считывание данных со счетчика по интерфейсу RS-485**

Показания счетчика по всем измеряемым величинам отображаются на закладке «О счетчике» в окне «Показания» как пофазно, так и суммарно. При расчете погрешностей следует использовать количество значащих цифр после запятой, соответствующее цене младшего разряда счетного механизма по соответствующей величине.

Значения токов, напряжений, мощностей (активной, реактивной), задаваемых поверочной установкой УППУ-МЭ3.1, измеряются энергомонитором поверочной установки программой «EnForm.exe». Измеренные значения отображены в рабочем окне «Энергоформа», на закладке «Показания» в подзакладке «Измерения» в таблице «Мощности». Значения токов, напряжений, мощностей (активной, реактивной) отображаются пофазно, с учетом знака.

Значение частоты питающей сети, задаваемой поверочной установкой УППУ-МЭ3.1, измеряется программой «EnForm.exe» и отображается в рабочем окне «Энергоформа» на закладке «Показания» в подзакладке «Углы».

## **2.8 Конфигурирование испытательного выхода по интерфейсу RS-485**

Конфигурирование испытательного выхода счетчиков РиМ 289.07, РиМ 289.08, РиМ 289.09, РиМ 289.10.

Конфигурирование испытательного выхода счетчиков проводится в последовательности:

- выбрать закладку «Установки»;

- нажать кнопку «Прочитать» на панели «Телеметрический выход», в поле панели отобразится состояние испытательного выхода;

- для конфигурирования испытательного выхода счетчика в режим измерения активной энергии, выбрать «ТМ А» на панели «Телеметрический выход», нажать кнопку «Установить»;

- для конфигурирования испытательного выхода счетчика в режим измерения реактивной энергии, выбрать «ТМ R» на панели «Телеметрический выход», нажать кнопку «Установить»;

**ВНИМАНИЕ!** После каждого снятия напряжения состояние испытательного выхода счетчика автоматически устанавливается в режим измерения активной энергии.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
**(обязательное)**  
**Описание индикации на дисплее счетчиков**

- 1 Счетчик имеет жидкокристаллический дисплей с цветной подсветкой. Цвет подсветки может быть установлен разным для различных групп параметров при конфигурировании счетчика. Индикация возможна в циклическом (автоматическом), либо ручном режимах. В ручном режиме при каждом нажатии на кнопку управления происходит переход к индикации очередного параметра. При отсутствии нажатия в течение 1 минуты происходит возврат в циклический режим индикации.
- 2 Список выводимых параметров в циклическом режиме индикации можно установить в процессе конфигурирования счетчика по интерфейсам RF, PLC, RS485.
- 3 При отсутствии напряжения сети на счетчике обеспечивается индикация типа, заводского номера и версии счетчика, последних показаний активной и реактивной энергии. Индикация происходит при нажатии КнУ. Если нет нажатия КнУ в течение 1 минуты, индикация прекращается.
- 4 Непосредственно после включения счетчика на дисплее последовательно отображаются номер версии и тип счетчика, параметры связи по интерфейсу RS-485 (скорость обмена в кБод и адрес в магистрали RS-485), заводской номер счетчика (см. рисунки Е.2-Е.6), показания счетчика по активной энергии с ведущими нулями, после чего счетчик переходит в основной режим индикации.
- 5 Информация на дисплее ДД отображается на языке, определяемом в договоре на поставку, по умолчанию – на русском языке. Если в договоре на поставку определен иной язык отображения информации, то единицы измерения (см. рисунок Е.1) будут отображаться латинскими буквами согласно ГОСТ 25372-95, вместо символов Л1, Л2, Л3, «всего», «макс» будут отображаться символы L1, L2, L3, sum, max соответственно.



Рисунок Е.1 – Расположение полей дисплея счетчика

6 Служебные символы на дисплее означают:

- «**ВСЕГО**» - появляется во время индикации суммарных значений активной энергии;
- «**МАКС**» - появляется во время индикации максимальных значений;
- «**Л1, Л2, Л3**» - появляется во время индикации значений приращения показаний СЭР, подключенного ко входу Л1, Л2, Л3 соответственно;
- «**РДЧ**» - появляется во время индикации показаний на РДЧ;
- «**RF**» - появляется во время опроса счетчики по интерфейсу RF;
- «**PLC**» - появляется во время опроса счетчики по интерфейсу PLC;
- «**Статус ЭПлК**» - появляется в случае, если была вскрыта клеммная крышка счетчика;
- «**УПМк**» - появляется при индикации значения установленного порога мощности, при превышении которого произойдет отключение потребителя от сети. Если это значение не установлено при конфигурировании счетчика, в поле показаний при этом будет индицироваться сочетание символов «65,534 кВт»;
- «**УКН разомкнуто**» - появляется в случае, если произошло отключение нагрузки от сети или из-за превышения УПМк, или по команде из центра управления АС;
- «**Запрет включения УКН**» - появляется в случае, если подключение нагрузки при помощи КнУ не разрешено. Подробнее см. п. 7.4;

В «**Поле показаний**» выводятся следующие данные:

- номер версии и тип счетчика;
- параметры связи по интерфейсу RS-485 (адрес в магистрали RS-485 и скорость обмена, сопровождаемые символами А и Ъ соответственно);
- заводской номер счетчика;
- значения измеренных или установленных параметров;
- символы «**COS**» при индикации значения коэффициента мощности;
- дата в формате «**ДД ММ ГГ**»;
- время в формате «**чч мм СС**».

В поле «**Индцируемый тариф**» выводится номер тарифа индицируемых показаний (текущих или на РДЧ), а также символы «**F**» и «**П**» при индикации показаний частоты и версии счетчика соответственно; В этом же поле индицируются символы, по которым можно определить характер нагрузки при индикации показаний реактивной энергии – индуктивный или емкостной (символы **L** и **C** соответственно).

В поле «**Действующий тариф**» выводится номер действующего на текущий момент времени тарифа.

В поле «**Единица измерения**» при индикации значений параметров формируются соответствующие комбинации символов. Единица измерения параметра измеряемой величину СЭР, подключенного к дискретному входу счетчика, не индицируется. Измеряемая величина в этом случае указана в разделе 11 настоящего паспорта;

В поле «**Уровень заряда батареи ЧРВ**» графическими символами показан уровень заряда элемента питания, обеспечивающего автономность работы ЧРВ.

7 Примеры индикации различных параметров (подробнее см. Руководство по эксплуатации счетчиков)



Рисунок Е.2 - Пример индикации типа счетчика

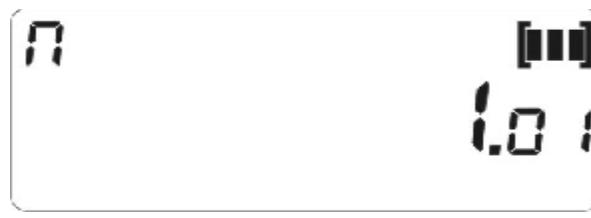


Рисунок Е.3 - Пример индикации версии счетчика



Рисунок Е.4 - Пример индикации адреса интерфейса RS-485 счетчика (в примере - 001)



Рисунок Е.5 - Пример индикации скорости обмена интерфейса RS-485 счетчика (в примере – 9600 бод)

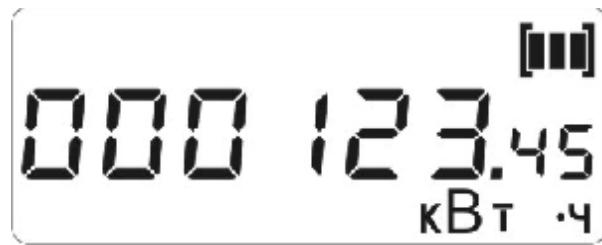


Рисунок Е.6 - Пример индикации суммарных показаний активной энергии с ведущими нулями



Рисунок Е.7 - Пример индикации текущих показаний активной энергии по 1 тарифу (текущий тариф – 2)



Рисунок Е.8 - Пример индикации текущих показаний реактивной энергии (емкостной) (текущий тариф по активной энергии – 8)



Рисунок Е.9 - Пример индикации текущих показаний реактивной энергии (индуктивной) (текущий тариф по активной энергии – 8)

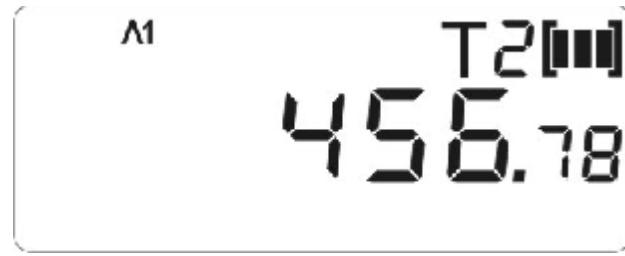


Рисунок Е.10 - Пример индикации текущих показаний приращения счетчика ресурса по дискретному входу 1. Единица измерения определяется константой, введенной при конфигурировании счетчика (литры, кубометры или иное) (текущий тариф по активной энергии– 2)



Рисунок Е.11 - Пример индикации текущей активной мощности (текущий тариф по активной энергии– 2)



Рисунок Е.12 - Пример индикации текущей реактивной мощности (в примере – емкостной, индуктивная мощность отображается без знака) (текущий тариф по активной энергии– 2)

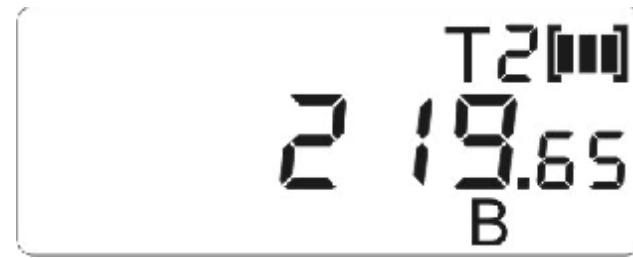


Рисунок Е.13 - Пример напряжения сети (текущий тариф по активной энергии– 2)



Рисунок Е.14 - Пример индикации тока нагрузки (текущий тариф по активной энергии– 2)



Рисунок Е.15 - Пример индикации частоты сети (текущий тариф по активной энергии– 2)

П

**Приложение Ж**  
**(обязательное)**  
**Исполнения счетчиков**

Исполнения счетчиков отличаются наличием или отсутствием УКН, дискретных входов, наличием или отсутствием канала учета энергии по каналу нулевого провода (Io), а также перечнем имеющихся интерфейсов. Оптический интерфейс и КНУ имеются у всех исполнений счетчиков.

Исполнения счетчиков приведены в таблице Ж.1

Условное обозначение исполнения счетчика	Базовый/максимальный ток, А	Канал Io	Класс точности при измерении активной / реактивной энергии	Дискретные входы	Интерфейсы, подлежащие опробованию				УКН	Код типа счетчика	Примечание
					RF	PLC	RS-485	Опто-порт			
РиМ 289.01	есть	есть	1 / 2	есть	+	+	+	+	нет	28901	
РиМ 289.02	5/ 80	есть	1 / 2	есть	+	+	+	+	есть	28902	
РиМ 289.03	5 / 100	нет	1 / 2*	нет	-	+	+	+	нет	28903	
РиМ 289.04	5/ 80	нет	1 / 2*	нет	-	+	+	+	есть	28904	
РиМ 289.05	5 / 100	нет	1 / 2*	нет	-	+	-	+	нет	28905	
РиМ 289.06	5/ 80	нет	1 / 2*	нет	-	+	-	+	есть	28906	
РиМ 289.07	5 / 100	нет	1 / 2*	нет	+	-	+	+	нет	28907	
РиМ 289.08	5/ 80	нет	1 / 2*	нет	+	-	+	+	есть	28908	
РиМ 289.09	5 / 100	нет	1 / 2*	нет	-	-	+	+	нет	28909	
РиМ 289.10	5/ 80	нет	1 / 2*	нет	-	-	+	+	есть	28910	

Примечание - \* для технического учета

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Краткое руководство по работе с программой Optoport.exe

Считывание показаний через оптопорт производится при помощи специализированных считывателей, которые должны поддерживать протокол ГОСТ Р МЭК 61107-2001 [IEC 61107(1996)] «С», например, УСО.

Для считывания показаний необходимо оптоголовку установить на поле оптопорта, расположенного на лицевой поверхности счетчика, подключить считыватель к USB-порту МТ. Оптоголовка должна зафиксироваться на ферромагнитной шайбе оптопорта. Нажать и удерживать для включения оптопорта и появления на дисплее счетчика символов готовности оптопорта к работе (см. рисунок Д.23).

Внимание! Без подачи сетевого напряжения оптопорт не работает.

Запустить программу Optoport.exe. Выбрать номер COM-порта, нажать кнопку «Старт». В рабочем окне программы должны появиться данные, считанные со счетчика в режиме READOUT.

## Лист регистрации изменений

ИЗМ.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	изме-ненных	заме-ненных	новых	аннули-рованных					